

(translation)
Japanese Patent Application Laid-Open No. P2002-286941A

Laying-Open Date: October 3, 2002

Application No.: 2001-94382

Filing Date: March 28, 2001

Applicant: Harrison Toshiba Lighting Co.

at Asahi cho 5-2-1, Imabari City, Ehime Prefecture

Inventor: Yuji Azuma

c/o Harrison Toshiba Lighting Co. at Asahi cho 5-2-1,

Imabari City, Ehime Prefecture

Agent: Saichi Suyama, patent attorney

[Title of the Invention] LIGHT GUIDE AND A PLANAR LIGHT-EMITTING
DEVICE

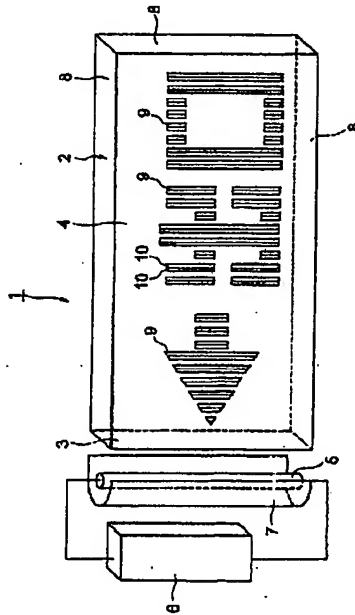
[Abstract]

[Problem to Be Solved]

To provide a light guide and planar light-emitting device, by means of which light is visible at a distance in a direction at an angle with the normal line to the surface.

[Solution]

The light guide 2 is provided with an incident face 3 through which light comes in, a surface 4 totally reflecting the incident light which comes in through the incident face 3, and protrusion portions 9 formed in the surface 4 to emit light so that the light intensity is highest in a range of 30 to 85 degrees with the normal line to the surface 4.



[Claims]

Claim 1 A light guide comprising a transparent member in a substantially plate-like shape, characterized in that it comprises an incident face to which light is incident; a surface totally reflecting the light which enters through said incident face; and a light-emitting portion formed in the surface to emit light so that light intensity is highest in a range of 30 to 85 degrees relative to the normal line to the surface.

Claim 2 The light guide according to claim 1, characterized in that said light emitting portion comprises at least either a plurality of recess portions in a concave shape or a plurality of protrusion portions in a convex shape.

Claim 3 The light guide according to claim 2, characterized in that at least either the recess portions or the protrusion portions has an emitting plane at an angle of 37 to 47 degrees with respect to the normal line to said surface.

Claim 4 The light guide according to claims 2 or 3, characterized in that at least either the recess portion or the protrusion portion is configured to be a substantially conical shape.

Claim 5 The light guide according to claim 2, characterized in that at least either the recess portion or the protrusion portion is formed with a curved surface.

Claim 6 The light guide according to any one of claims 2 to 5, characterized in that at least either the recess portion or the protrusion portion has a mark-forming portion which forms a mark.

Claim 7 A planar light-emitting device, characterized in that it comprises the light guide as set forth in any one of claims 1 to 6; a light source emitting light incident to the incident face of said light guide; and a reflector positioned in the neighborhood of said light source to reflect the light emitted by said light source so as to guide the light to said incident face of said light guide.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Technology]

The present invention relates to a light guide and a planar light-emitting device emitting the light incident thereto.

[0002]

[Prior Art]

A planar light-emitting device has been used for an emergency lamp, a signboard etc., which makes characters, patterns etc recognizable by light. The planar light-emitting device consists mainly of a box-shaped case made of an opaque material and a light source housed in the case. A portion of the surface of the case is provided with a transparent member for displaying characters, patterns etc. In order for the characters, patterns etc to be recognizable, the light source in the case is lit to emit light inside the planar light-emitting device and the light emitted from the light source exits outside

through the transparent member. Incidentally, the planar light-emitting device is usually manufactured assuming that the surface is viewed in front of the surface. Therefore the light intensity is highest in the direction nearly normal to the surface.

[0003]

[Problem to Be Solved by the Invention]

In a case where such a planar light-emitting device is mounted, for instance, on a wall in a narrow and deep longitudinal space in a passage of a hotel or a cabin of an airplane, the surface of the light-emitting device is often viewed from the side rather than in front of the surface. In that case, the light intensity in the lateral direction is low, so that there is a problem that the characters or patterns etc, or even light, cannot be recognized unless a person comes close to the location where the planar light-emitting device is mounted. This recognition becomes more difficult with a narrower space. In order to solve this problem, the present invention has now been made.

[0004]

More specifically, the object is to provide a light guide and a planar light-emitting device in which light is visible at a distance at an angle with the normal line to the surface.

[0005]

[Means to Solve the Problem]

The light guide according to claim 1 is a light guide comprising a transparent member in a substantially plate-like shape, characterized in that it comprises an incident face to which light is incident; a surface totally reflecting the light which enters through said incident face; and a light-emitting portion formed in the surface to emit light so that light intensity is highest in a range of 30 to 85 degrees relative to the normal line to the surface. In this invention and all of the inventions below, the definitions and technical meanings of the terms are as describe below unless otherwise specified. The shape of a light guide is not restricted to but can be made, for example, in the form of a substantially rectangular or circular shaped plate. Furthermore, as the transparent member, any light-transmitting member can be utilized. For example, a transparent synthetic resin, such as acrylic resins, polycarbonate, polystyrene, or glass etc, may be named. In addition, the light guide plate of the present invention is not specifically restricted to but can be used for an emergency light, a signboard, or an aircraft vectoring board. It is pointed out that the incident face is present either in a side face which forms an outer side of the light guide, or in an inner face present inside. In the present invention the surface denotes the face comprising the light-emitting portion. The light guide according to claim 1 has an emitting portion formed in the surface, emitting light with the highest intensity in the range of 30 to 85 degrees with respect to the normal line to the surface and, therefore, light is visible at a distance in a direction at an angle with the normal line to the surface.

[0006] The light guide according to claim 2 is the light guide as set forth in claim 1, characterized in that said light emitting portion comprises at least either a plurality of recess portions in a concave shape or a plurality of protrusion portions in a convex shape. As the shape of the recess portion or the protrusion portion, a prismatic, pyramidal, conical, or curved-surface shape may be mentioned, but not

restrictive. The light guide according to claim 2 has the emitting portion comprising at least either a plurality of recess portions each configured in a concave shape or a plurality of protrusion portions each configured in a convex shape and, therefore, light is emitted so that the light intensity can be assuredly highest in the range of 30 to 85 degrees with respect to the normal line to the surface.

[0007] The light guide according to claim 3 is the light guide according to claim 2, characterized in that at least either the recess portions or the protrusion portions has an emitting plane at an angle of 37 to 47 degrees with respect to the normal line to said surface. The shape of the recess portion or protrusion portion is not restricted to, but can be a prismatic, pyramidal, conical, or curved-surface shape. The reason why the emitting plane is specified herein as being at an angle in the range of 37 to 47 degrees with respect to the normal line to the surface is that, within the aforesaid range, the light passing through the light guide will more probably be incident nearly vertically to the emitting plane and this facilitates light to emit outside through the emitting plane. In the light guide according to claim 3, at least either the recess portion or the protrusion portion has an emitting plane at an angle of 37 to 47 degrees with respect to the normal line to the surface and, therefore, it is assured that light is emitted with the highest light intensity in the range of 30 to 85 degrees with respect to the normal line to the surface.

[0008] The light guide according to claim 4 is the light guide according to claims 2 or 3, characterized in that at least either the recess portion or the protrusion portion is configured to be a substantially conical shape. In the light guide as set forth in claim 4, since at least either the recess portion or the protrusion portion is configured to be a substantially conical shape, light can emit efficiently and it can be manufactured readily.

[0009] Further, at least either the recess portion or the protrusion portion may be formed of at least three planes rather than a conical shape. The recess portion or the protrusion portion formed of at least three planes is not restricted to but may be a prismatic shape or a pyramidal shape. Since at least either the recess portion or the protrusion portion is formed of at least three planes, light can emit efficiently.

[0010] The light guide according to claim 5 is the light guide according to claim 2, characterized in that at least either the recess portion or the protrusion portion is formed with a curved surface. Because the light guide according to claim 5 has at least either the recess portion or the protrusion portion formed with a curved surface, it can be manufactured readily.

[0011] The light guide according to claim 6 is the light guide according to any one of claims 2 to 5, characterized in that at least either the recess portion or the protrusion portion has a mark-forming portion which forms a mark. The mark herein is understood to mean letters, pattern, symbols or a combination thereof. The recess portion or the protrusion portion may comprise just a mark-forming portion and the other portions may be light-shielded. In the light guide according to claim 6, because at least either the recess portion or the protrusion portion has a mark-forming portion, the mark is made visible by light.

[0012] The planar light-emitting device according to claim 7 is a

planar light-emitting device, characterized in that it comprises the light guide as set forth in any one of claims 1 to 6; a light source emitting light incident to the incident face of said light guide; and a reflector positioned in the neighborhood of said light source to reflect the light emitted by said light source so as to guide the light to said incident face of said light guide. The light source is not limited to, but may be a fluorescent lamp, an incandescent lamp, or a light-emitting diode. The position of the light source is not limited to, but may be in the neighborhood of the side face of the light guide or inside the light guide. The reflector is not limited to, but may be bright aluminum, or a silver vapor-deposited polyethylene terephthalate (PET) film. Furthermore, a reflective tape is preferably applied to the side faces of the light guide. This is because light is prevented from emitting through the side faces by the reflective tape bonded to the end faces. The planar light-emitting device according to claim 7 is provided with the light guide as set forth in any one of claims 1 to 6 and, therefore, light is recognizable at a distance in a direction at an angle with the normal line to the surface.

[0013]

[Embodiments of the Invention] (First Embodiment) The planar light-emitting device in accordance with the first embodiment of the present invention will be described hereinafter. Figure 1 shows a schematic, perspective view of the planar light-emitting device in accordance with the present embodiment, and Figure 2 shows a schematic, vertical sectional view of the light guide of the planar light-emitting device in accordance with the present embodiment.

As shown in Figures 1 and 2, the planar light-emitting device 1 in accordance with the present embodiment mainly has a generally plate-like light guide 2, which is formed in a rectangular shape. The light guide 2 is made of, for example, a transparent synthetic resin, such as acrylic resins, polycarbonate or polystyrene, or a transparent material such as glass. The face through which light enters the light guide 2 is hereinafter referred to as an incident face, and the face on which protrusion portions 9, as will be described below, are formed is referred to as a surface. The face opposite the surface is referred to as a rear face, and the face(s) sandwiched between the surface and the rear face is (are) referred to as a side face. Furthermore the longitudinal direction of the light guide 2 is referred to as a lateral direction.

[0014] The incident face 3 of the light guide 2 in accordance with the present embodiment lies in the right side face. The thickness of the planar light-emitting device 1 can be made thinner by having the incident face 3 lying on the side face. Consequently, the weight and space can be saved.

[0015] A fluorescent lamp 5, as a light source, is located in the neighborhood of the incident face 3 of the light guide 2. A lighting circuit 6 is electrically connected to the fluorescent lamp 5 so as to turn on the fluorescent lamp 5. Additionally, on the rear face side of the fluorescent lamp 5, a reflector 7 made of bright aluminum is located to reflect the light which emits from the fluorescent lamp 5 and to guide it to the incident face 3. On the side faces of the light-guide 2 except the incident face 3, adhered is a length of reflective tape 8 comprising, for example, silver vapor-deposited polyethylene terephthalate (PET), so that light coming in through the incident face 3 is prevented from emitting through the side faces.

[0016] Furthermore, on the surface 4 of the light guide 2, a plurality of triangular prism-like protrusions 9 are formed, as emission portions, in upward and downward directions at given intervals. Thus the emitting plane 10 can exist at an angle with the surface 4 in a lateral direction of the protrusion portion 9 by that the protrusion portions 9 are formed in upward and downward directions on the surface 4. Additionally, the angle formed between the emitting planes 10 in the cross-section of the protrusion portion 9 is preferably in the range of 74 to 94 degrees. Namely, each emitting plane 10 of the protrusion portion 9 is preferably at an angle with the surface 4 in the range of 37 to 47 degrees. The protrusion portions 9 as a whole form a mark, "← EXIT." Such a light guide 2 can be formed by commonly employed injection molding.

[0017] Next the usage of the planar light-emitting device 1 in accordance with the present embodiment will be described. In order to allow the light guide 2 of the planar light-emitting device 1 to emit light, the fluorescent lamp 4 is turned on by a lighting circuit 6, and the light emitted by the fluorescent lamp 5 is made to enter the inside of the light guide 2 through the incident face 3. The incident light repeats a total reflection on the surface 4 and the rear face of the light guide 2 due to the difference in reflective indices between air and the light guide 2 to travel back and forth inside the light guide 2. The light is reflected also on the side faces, since reflective tape 8 is applied to the side faces other than the incident face 3. In the present embodiment, since the protrusion portions 9 are formed on the surface 4, light can be made to emit through the emitting plane 10 so that the light intensity is highest in the range of 30 to 85 degrees with respect to the normal line to the surface 4. In other words, because the emitting plane 10 of the protrusion portions 9 is at an angle with the surface 4, the incident angle thereto can be smaller than that to the surface 4. Thus, even light which totally reflects on the surface 4 is allowed to emit through the emitting plane 10 as shown in Figure 2. The smaller the incident angle to the emitting plane 10, the easier the emission through the emitting plane 10, and thus the light at an angle of 30 to 85 degrees with the normal line to the surface 4 emits more easily than the light in the direction normal to the surface 4. Accordingly, light is allowed to emit through the emitting plane 10 so that the light intensity is highest in the range of 30 to 85 degrees with the normal line to the surface 4. Further, for lights, there is a case where an incident angle of light to the emitting plane 10 is larger than that to the surface 4. However, if protrusion portions 9 are not formed on the surface 4, light reflects totally and emits little outside, thereby having no effect. Consequently, in a case where such a planar light-emitting device 1 is mounted, for instance, on a wall in the narrow and deep longitudinal space of the passage in a hotel or a cabin of an airplane and the light-emitting device 1 is viewed from a location in the range of 30 to 85 degrees with respect to the normal line to the surface 4, light emitted from the emitting plane 10 is visible even at a distance.

[0018] Further, the protrusion portions 9 of the light guide 2 as a whole form the mark, "← EXIT," so that the mark, "← EXIT", is visible at a certain angle with the normal line to the surface 4. Additionally, because the protrusion portions 9 are arranged at given intervals, the light transmitted through the emitting plane 10 is prevented from

hitting the other emitting planes 10, thereby preventing diffuse reflection.

[0019] (Example) An example will be described hereinafter. In the present example, a planar light-emitting device 1 in accordance with the afore-mentioned embodiment was employed to determine the light distribution. The conditions for the measurement will be described below. In the present example, there was used a light guide with 130mm in length, 100mm in width, 3mm in thick, having protrusion portions of 0.6mm in height. An acrylic resin was injection molded into the light guide. In addition, a striplight fluorescent lamp was employed as a fluorescent lamp. The measurement results will be given below. Figure 3 shows a light distribution curve illustrating the distribution of light of the planar light-emitting device in the present example. The measurement of the light distribution of the planar light-emitting device gave the light distribution curve as shown in Figure 3. It is confirmed from Figure 3 that the location with the highest light intensity is at about 75 degrees with the normal line to the surface. Accordingly, it is verified that in a case where the planar light-emitting device is mounted on a wall in the narrow and deep longitudinal space, the location at about 75 degrees with the normal line to the surface is the farthest point where the light emitted from the light-emitting plane is visible.

[0020] (Second Embodiment) The second embodiment will be described below. What is same as in the preceding embodiment will not be explained below. In the present embodiment, a light-emitting diode is inserted in the light guide 2. Figure 4 shows a schematic, vertical sectional view of the planar light-emitting device 1 in accordance with the present embodiment. As shown in Figure 4, in the light guide 2 of the present embodiment, there is formed a substantially cylindrical cavity 21, in which a light-emitting diode 22 is inserted as a light source. The incident face 23 in accordance with the present invention exists in the inner face of the light guide 2, which forms the cavity 21. Furthermore, a reflector 24 is provided on a side of the surface 4 of the cavity 21 and is adapted to reflect the light emitted from the light-emitting diode 22 and to guide the light to the incident face 23. Thus in the present embodiment, since the emitting-diode 22 is inserted in the light guide 2, weight and space saving can be achieved more, in addition to similar advantages as attained in the first embodiment.

[0021] The present invention is not limited to those described in the above-mentioned embodiments. Modification may be properly made on configurations, materials and configurations of each members without departing from the spirits of the present invention. Figure 5 shows a schematic, vertical sectional view of a planar light-emitting device 1 in accordance with a modified embodiment. In this embodiment, the protrusion portions 9 are formed on the surface 4, but recess portions 31 in a shape of triangular prism may be formed as shown in Figure 5. Even in the case where recess portions 31 are formed, the same advantage as in the embodiments described above can be obtained. Figure 6 shows a schematic, perspective view of a planar light-emitting device 1 in accordance with another modified embodiment. In this embodiment, protrusion portions 9 in a shape of triangular prism are formed on the surface 4, but the protrusion portions 41 in a conical shape may be formed, as shown in Figure 6. Even in the case where protrusion portions 41 are formed in a conical shape, the same

advantage as in the embodiments described above can be obtained. Furthermore, in the embodiments described above, protrusion portions 9 are formed in the upward and downward directions of the light guide 2, but the protrusion portions 9 are formed in the lateral direction so that emitting planes 10 exist in the upward and downward directions if it is viewed from the upward and downward directions. Further, parts of the surface 4 other than the protrusion portions 9 may be coated or light-shielded in order to prevent leakage of light through the portions other than the protrusion portions 9. Besides, a reflective sheet may be placed on the rear face of the light guide 2. In such a case the rear face and the reflective sheet are not bonded to each other.

[0022]

[Effects of the Invention]

As described above in detail, with the light guide in accordance with the invention as set forth in claim 1, light is visible at a distance in a direction at an angle with the normal line to the surface. With the light guide in accordance with the invention as set forth in claim 2, light can be emitted so that the light intensity is highest in the range of 30 to 85 degrees with respect to the normal line to the surface. With the light guide in accordance with the invention as set forth in claim 3, light can be emitted so that the light intensity is more assuredly highest in the range of 30 to 85 degrees with respect to the normal line to the surface. With the light guide in accordance with the invention as set forth in claim 4, it can be readily manufactured and, further, light can be emitted more efficiently. The light guide in accordance with the invention as set forth in claim 5 can be readily manufactured. With the light guide in accordance with the invention as set forth in claim 6, a mark is visible by light. With the planar light-emitting device in accordance with the invention as set forth in claim 7, light is visible at a distance in a direction at an angle with the normal line to the surface.

[Brief Description on the Drawings]

Figure 1 shows a schematic, perspective view of the planar light-emitting device in accordance with the first embodiment.

Figure 2 shows a schematic, vertical sectional view of the light guide of the planar light-emitting device in accordance with the first embodiment.

Figure 3 shows a light distribution curve illustrating the distribution of light of the planar light-emitting device in accordance with the embodiment.

Figure 4 shows a schematic, vertical sectional view of the planar light-emitting device in accordance with the second embodiment.

Figure 5 shows a schematic, vertical sectional view of a planar light-emitting device in accordance with a modified embodiment.

Figure 6 shows a schematic, perspective view of a planar light-emitting device in accordance with another modified embodiment.

[Explanation on the reference numerals]

1: Planar light-emitting device

2: Light guide

3 and 23: Incident face

4: Surface

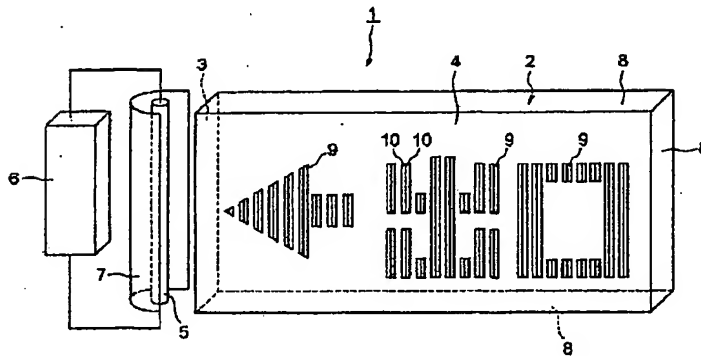
5: Fluorescent lamp

7 and 24: Reflector

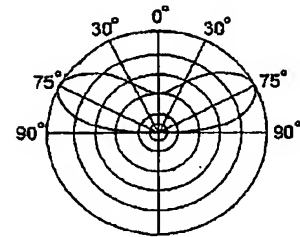
9 and 41: Protrusion portions
 10: Emitting plane
 31: Recess portions

(Comment in translation: the Chinese characters seen in Figs 1 and 6 means "Exit".)

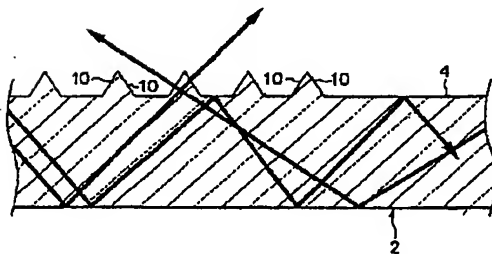
【图1】



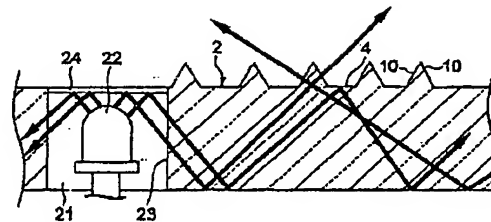
【图3】



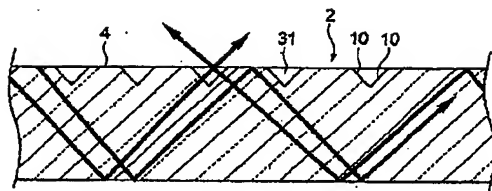
【图2】



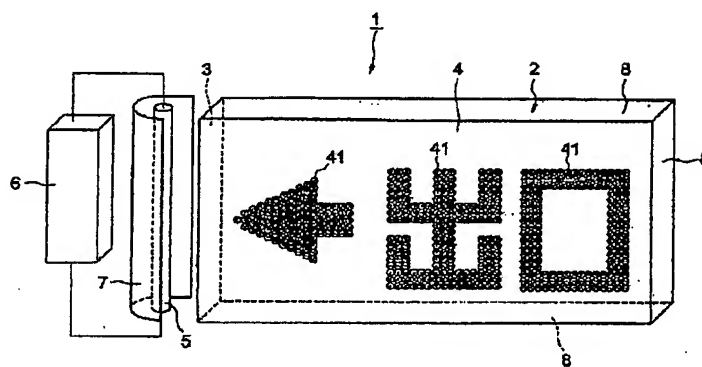
【图4】



【図5】



【図6】



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-286941

(P2002-286941A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002. 10. 3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 6/00	3 3 1	C 0 2 B 6/00	3 3 1 2 H 0 3 8
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 5 C 0 9 6
G 0 9 F 13/18		C 0 9 F 13/18	N
// F 2 1 Y 101:02		F 2 1 Y 101:02	
103:00		103:00	
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-94382(P2001-94382)

(22) 出願日 平成13年3月28日 (2001. 3. 28)

(71) 出願人 000111672

ハリソン東芝ライティング株式会社
愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1

(72) 発明者 我妻 祐二

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリ
ソン東芝ライティング株式会社内

(74) 代理人 10007/849

弁理士 須山 佐一

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06 BA44

5C096 AA01 BA02 BB08 CA06 CA16

CA22 CA32 CB02 CC06 CC10

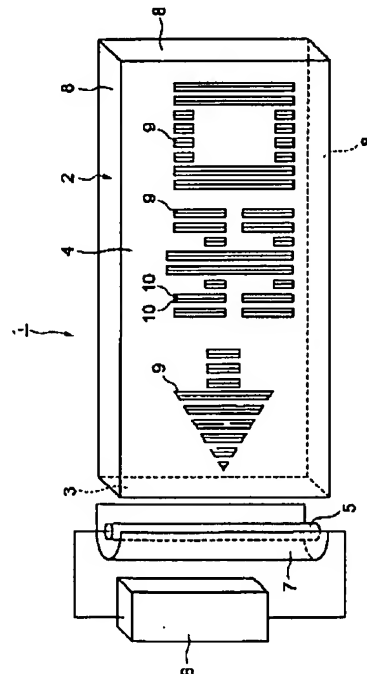
CD02 CD23 CD31 FA01

(54) 【発明の名称】 導光体及び面状発光装置

(57) 【要約】

【課題】 表面の法線と角度を有する遠方の位置において光を認識させることができる導光体及び面状発光装置を提供する。

【解決手段】 導光体2は、光を入射させる入射面3と、入射面3から入射する光を全反射させる表面4と、表面4に形成された、発光強度が表面4の法線に対して30°～85°の範囲内で最も高くなるように光を出射させる凸部9とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 略板状の透光部材から形成された導光体であって、

光を入射させる入射面と；前記入射面から入射する光を全反射させる表面と；前記表面に形成された、発光強度が前記表面の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように光を出射させる出射部と；を具備することを特徴とする導光体。

【請求項2】 請求項1記載の導光体であって、前記出射部は、凹状に形成された複数の凹部及び凸状に形成された複数の凸部の少なくともいずれか一方から形成されていることを特徴とする導光体。

【請求項3】 請求項2記載の導光体であって、前記凹部及び前記凸部の少なくともいずれか一方は、前記表面の法線に対して $37^{\circ} \sim 47^{\circ}$ の角度をなす出射面を有していることを特徴とする導光体。

【請求項4】 請求項2又は3記載の導光体であって、前記凹部及び前記凸部の少なくともいずれか一方は、略円錐状に形成されていることを特徴とする導光体。

【請求項5】 請求項2記載の導光体であって、前記凹部及び凸部の少なくともいずれか一方は、曲面状に形成されていることを特徴とする導光体。

【請求項6】 請求項2～5のいずれか1項に記載の導光体であって、前記凹部及び前記凸部の少なくともいずれか一方は、標章を構成する標章構成部を有していることを特徴とする導光体。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項に記載の導光体と；前記導光体の入射面に入射させる光を発する光源と；前記光源の付近に配設された、前記光源から発せられる光を反射して前記導光体の前記入射面に光を導く反射体と；を具備することを特徴とする面状発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】本発明は、入射する光を出射させる導光体及び面状発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、非常灯及び看板等には、光により文字或いは絵柄等を認識させる面状発光装置が使用されている。この面状発光装置は、主に、遮光部材で形成された箱状のケースと、ケース内に配設された光源とから構成されている。このケースの表面の一部には、文字或いは絵柄等を表示するための透光部材が形成されている。この面状発光装置で、文字或いは絵柄等を認識させるには、ケース内の光源を発光させて、光源から発せられた光を透光部材を介して外部に出射させる。ところで、このような面状発光装置は、通常、表面を正面から見ることを想定して製作されている。そのため、光の発光強度は表面のほぼ法線方向で最も高くなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このよ

うな面状発光装置を例えばホテルの通路や飛行機内のような奥行きのある狭い空間の壁面に設置した場合には、面状発光装置の表面を正面から見ると横方向から見るが多くなる。その場合には、横方向の光の発光強度が弱いので、面状発光装置の設置位置付近に近づかないと文字或いは絵柄等はおろか、光さえ認識できないという問題がある。特に、空間が狭くなればなるほど、その認識は困難になる。本発明は上記従来の問題を解決するためになされたものである。

【0004】即ち、表面の法線と角度を有する遠方の位置において光を認識させることができる導光体及び面状発光装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決しようとする手段】請求項1の導光体は、略板状の透光部材から形成された導光体であって、光を入射させる入射面と；前記入射面から入射する光を全反射させる表面と；前記表面に形成された、発光強度が前記表面の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように光を出射させる出射部と；を具備することを特徴とする。本発明及び以下の各発明において、特に言及しない限り用語の定義及び技術的意義は次のとおりとする。導光体の形状は、例えば略四角形或いは略円形の板状に形成されたものが挙げられるが、特に限定されない。また、透光部材としては、光を透過する部材であれば使用することができる。例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート、又はポリスチレンのような透明な合成樹脂、或いはガラス等が挙げられる。さらに、本発明の導光板は、例えば、非常灯、看板、或いは飛行機の誘導表示板に使用することができるが、特に限定されない。入射面は、導光体の外側を構成する側面或いは内側に存在する内側面に存在する場合が挙げられる。本発明の表面とは、出射部が存在する面をいう。請求項1の導光体では、表面に形成された、発光強度が表面の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように光を出射させる出射部を有するので、表面の法線と角度を有する遠方の位置において光を認識させることができる。

【0006】請求項2の導光体は、請求項1記載の導光体であって、前記出射部が、凹状に形成された複数の凹部及び凸状に形成された複数の凸部の少なくともいずれか一方から形成されていることを特徴とする。凹部及び凸部の形状としては、角柱状、角錐状、円錐状、或いは曲面状のものが挙げられるが、特に限定されない。請求項2の導光体では、出射部が、凹状に形成された凹部及び凸状に形成された凸部の少なくともいずれか一方を有しているので、確実に発光強度が表面の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように光を出射させることができる。

【0007】請求項3の導光体は、請求項2記載の導光体であって、前記凹部及び前記凸部の少なくともいずれか一方が、前記表面の法線に対して $37^{\circ} \sim 47^{\circ}$ の角

度をなす出射面を有していることを特徴とする。凹部及び凸部の形状としては、角柱状、角錐状、或いは円錐状のものが挙げられるが、特に限定されない。ここで、出射面が表面の法線に対して $37^{\circ} \sim 47^{\circ}$ の角度をなしていると規定したのは、前記範囲内であると、導光体内を通過する光が出射面に対して略垂直に入射する確立が高くなるので、出射面から光が外部に出射し易くなるからである。請求項3の導光体では、凹部及び凸部の少なくともいずれか一方が、表面の法線に対して $37^{\circ} \sim 47^{\circ}$ の角度をなす出射面を有しているため、より確実に発光強度が表面の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように光を出射させることができる。

【0008】請求項4の導光体は、請求項2又は3記載の導光体であって、前記凹部及び前記凸部の少なくともいずれか一方が、略円錐状に形成されていることを特徴とする。請求項4の導光体では、凹部及び凸部の少なくともいずれか一方が、略円錐状に形成されているので、効率良く光を出射させることができるとともに容易に製造することができる。

【0009】また、前記凹部及び前記凸部の少なくともいずれか一方を円錐状ではなく、少なくとも3面以上から形成してもよい。少なくとも3面以上の凹部及び凸部とは、例えば角柱状、或いは角錐状のものが挙げられるが、特に限定されない。凹部及び凸部の少なくともいずれか一方を、少なくとも3面以上から形成することにより、効率良く光を出射させることができる。

【0010】請求項5の導光体は、請求項2記載の導光体であって、前記凹部及び凸部の少なくともいずれか一方が、曲面状に形成されていることを特徴とする。請求項5の導光体では、凹部及び凸部の少なくともいずれか一方が、曲面状に形成されているので、容易に製造することができる。

【0011】請求項6の導光体は、請求項2～5のいずれか1項に記載の導光体であって、前記凹部及び前記凸部の少なくともいずれか一方が、標章を構成する標章構成部を有していることを特徴とする。ここで、標章とは、文字、図形、記号若しくはこれらの結合をいうものとする。また、凹部及び凸部は、標章構成部を有していればよく、その他の部分は、遮光されていてもよい。請求項6の導光体では、凹部及び凸部の少なくともいずれか一方が、標章を構成する標章構成部を有しているため、光により標章を認識させることができる。

【0012】請求項7の面状発光装置は、請求項1～6のいずれか1項に記載の導光体と；前記導光体に入射させる光を発する光源と；前記光源の付近に配設された、前記光源から発せられる光を反射して前記導光体の前記入射面に光を導く反射体と；を具備することを特徴とする。光源としては、例えば蛍光灯、白熱電球、或いは発光ダイオードが挙げられるが、特に限定されない。また、光源の配置位置としては、例えば導光体の側面付

近或いは導光体の内部が挙げられるが、これらに限定されない。また、反射体としては、例えば高貴アルミニウム或いは銀蒸着したポリエチレンテレフタレート（PET）のフィルムが挙げられるが、特に限定されない。なお、導光体の側面には、反射テープが貼着されていることが好ましい。反射テープを端面に貼着することにより側面からの光の出射を防ぐことができるからである。請求項7の面状発光装置では、請求項1～6のいずれか1項に記載の導光体を備えるので、表面の法線と角度を有する遠方の位置において光を認識させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）以下、本発明の第1の実施の形態に係る面状発光装置について説明する。図1は、本実施の形態に係る面状発光装置を模式的に示した斜視図であり、図2は、本実施の形態に係る面状発光装置の導光体を模式的に示した垂直断面図である。図1及び図2に示すように、本実施の形態に係る面状発光装置1は、主に、長方形に形成された略板状の導光体2を有している。この導光体2は、例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート、又はポリスチレンのような透明な合成樹脂、或いはガラス等の透光部材から形成されている。ここで、以下、導光体2に光を入射させる面を入射面、及び後述する凸部9が存在する面を表面というものとする。また、表面と対向する面を裏面といい、表面と裏面との間に挟まれる面を側面という。さらに、導光体2の長手方向を横方向という。

【0014】本実施の形態に係る導光体2の入射面3は右側面に存在している。入射面3を側面に存在させることにより、面状発光装置1の厚さを薄くすることができる。その結果、軽量化及び省スペース化を図ることができる。

【0015】導光体2の入射面3付近には、光源としての蛍光灯5が配設されている。蛍光灯5には、点灯回路6が電気的に接続しており、蛍光灯5を点灯させるようになっている。また、蛍光灯5の背面側には、蛍光灯5から発せられる光を反射して入射面3に光を導く高貴アルミニウム製の反射体7が配設されている。導光体2の入射面3以外の側面には、例えば銀蒸着したポリエチレンテレフタレート（PET）から形成された反射テープ8が貼着されており、入射面3から入射する光が側面から出射するのを防止している。

【0016】また、導光体2の表面4には、出射部としての三角柱状の凸部9が上下方向に所定の間隔をおいて複数形成されている。ここで、凸部9を表面4の上下方向に形成することにより、凸部9の横方向に表面4に対して角度を有した出射面10を存在させることができる。また、凸部9の横断面における出射面10と出射面10とで形成される角度は、 $74^{\circ} \sim 94^{\circ}$ であることが好ましい。即ち、凸部9の各出射面10は、表面4の法線に対してそれぞれ $37^{\circ} \sim 47^{\circ}$ の角度をなしてい

ることが好ましい。さらに、この凸部9は、全体として「←出口」という標章を構成している。なお、このような導光体2は、一般的な射出成型によって、作製することができる。

【0017】次に、本実施の形態に係る面状発光装置1の使用状態について説明する。この面状発光装置1の導光体2から光を出射させるには、点灯回路6で蛍光ランプ5を点灯させて、蛍光ランプ5から発せられた光を入射面3から導光体2内部に入射させる。入射した光は、空気と導光体2との屈折率の差により導光体2の表面4及び裏面で全反射を繰り返し、導光体2内を行き来する。なお、入射面3以外の側面には反射テープ8が貼着されているため側面でも光は反射される。ここで、本実施の形態では、表面4に凸部9が形成されているので、発光強度が表面4の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように出射面10から光を出射させることができる。即ち、凸部9の出射面10は表面4に対して角度を有しているので、表面4より光の入射角を小さくすることができる。従って、表面4で全反射するような光であっても、図2に示すように出射面10から出射させることができる。また、出射面10に入射する入射角が小さくなればなるほど出射面10から出射し易くなるので、表面4の法線方向の光より表面4の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の角度を有している光の方が出射し易い。よって、発光強度が表面4の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように出射面10から光を出射させることができる。なお、光によっては表面4より出射面10の方が入射角が大きくなる場合があるが、表面4に凸部9が形成されていない場合には、光は全反射され外部にはほぼ出射されないのが影響がない。従って、このような面状発光装置1を例えばホテルの通路や飛行機内のような奥行きのある狭い空間の壁面に設置し、かつ表面4の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内から面状発光装置1を見た場合には、遠方からであっても出射面10から出射する光を認識することができる。

【0018】また、導光体2の凸部9は、全体として「←出口」という標章を構成しているので、表面4の法線からある一定の角度では「←出口」という標章を認識することができる。また、各凸部9が所定の間隔を置いて形成されているので、出射面10を透過した光が他の出射面10に当たって乱反射することを防止することができる。

【0019】（実施例）以下、本実施例について説明する。本実施例は、上記実施の形態に係る面状発光装置1を使用して、面状発光装置1の配光を測定した。以下、測定条件について説明する。本実施例では、高さが0.6mmの凸部を有した、縦の長さが130mm、横の長さが100mm、厚さが3mmの導光体を使用した。なお、アクリル樹脂を射出成型してこの導光体を作製した。また、蛍光ランプには、直管型の蛍光ランプを使用

した。測定結果を以下に示す。図3は、本実施例に係る面状発光装置の配光を表した配光曲線である。面状発光装置の配光を測定した結果、図3に示すような配光曲線が得られた。図3から最も高い発光強度が存在する位置は、表面の法線から約 75° の位置であることが確認された。従って、この面状発光装置を奥行きのある狭い空間の壁面に設置した場合には、表面の法線から約 75° の位置が最も遠方から出射面から出射する光を認識できることが確認された。

【0020】（第2の実施の形態）以下、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、以下本実施の形態以降の実施の形態のうち先行する実施の形態と重複する内容については説明を省略する。本実施の形態では、導光体2内に発光ダイオードを挿入する構成とした。図4は、本実施の形態に係る面状発光装置1を模式的に示した垂直断面図である。図4に示すように、本実施の形態の導光体2には、略円筒状の孔21が形成されており、この孔21内に光源としての発光ダイオード22が挿入されている。ここで、本実施の形態に係る入射面23は、孔21を構成する導光体2の内側面に存在している。また、孔21の表面4側には、反射体24が配設されており、発光ダイオード22から発せられる光を反射して、入射面23に光を導くようになっている。このように、本実施の形態では、導光体2内に発光ダイオード22を挿入するので、上記第1の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、より軽量化及省スペース化を図ることができる。

【0021】なお、本発明は上記実施の形態の記載内容に限定されるものではなく、構造や材質、各部材の配置等は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。図5は、変形例に係る面状発光装置1を模式的に示した垂直断面図である。上記実施の形態では、表面4に凸部9を形成したが、図5に示すように三角柱状の凹部31を形成してもよい。凹部31を形成した場合であっても、上記実施の形態と同様の効果が得られる。図6は、変形例に係る面状発光装置1を模式的に示した斜視図である。上記実施の形態では、表面4に三角柱状の凸部9を形成したが、図6に示すような円錐状の凸部41を形成してもよい。凸部41を円錐状に形成した場合であっても、上記実施の形態と同様の効果が得られる。また、上記実施の形態では、導光体2の上下方向に凸部9を形成しているが、上下方向から見る場合には、上下方向に出射面10を存在させるように横方向に凸部9を形成する。また、凸部9以外からの光の漏洩を防止するために凸部9以外の表面4に塗装や遮光を施してもよい。さらに、導光体2の裏面に反射シートを配設してもよい。その場合、導光体2の裏面と反射シートとは貼着しない。

【0022】

【発明の効果】以上、詳説したように、請求項1の発明

の導光体によれば、表面の法線と角度を有する遠方の位置において光を認識させることができる。請求項2の発明の導光体によれば、確実に発光強度が表面の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように光を出射させることができる。請求項3の発明の導光体によれば、より確実に発光強度が表面の法線に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲内で最も高くなるように光を出射させることができる。請求項4の発明の導光体によれば、効率良く光を出射させることができるとともに容易に製造することができる。請求項5の発明の導光体によれば、容易に製造することができる。請求項6の発明の導光体によれば、光により標章を認識させることができる。請求項7の発明の面状発光装置によれば、表面の法線と角度を有する遠方の位置において光を認識させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る面状発光装置を模式的に示した斜視図である。

【図2】第1の実施の形態に係る面状発光装置の導光体

を模式的に示した垂直断面図である。

【図3】実施例に係る面状発光装置の配光を表した配光曲線である。

【図4】第2の実施の形態に係る面状発光装置を模式的に示した垂直断面図である。

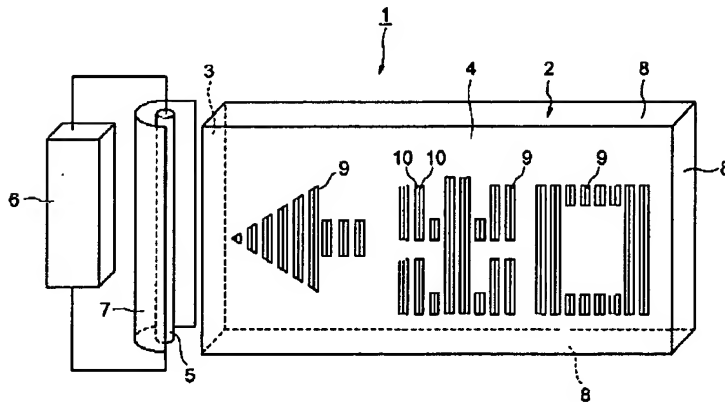
【図5】変形例に係る面状発光装置を模式的に示した垂直断面図である。

【図6】変形例に係る面状発光装置を模式的に示した斜視図である。

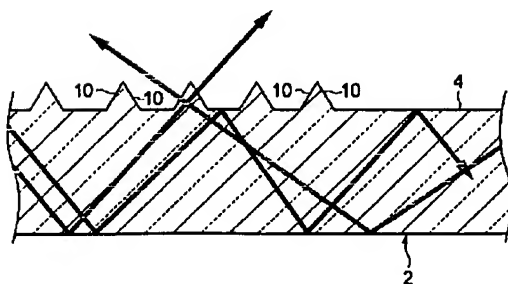
【符号の説明】

- 1…面状発光装置
- 2…導光体
- 3、23…入射面
- 4…表面
- 5…蛍光ランプ
- 7、24…反射体
- 9、41…凸部
- 10…出射面
- 31…凹部

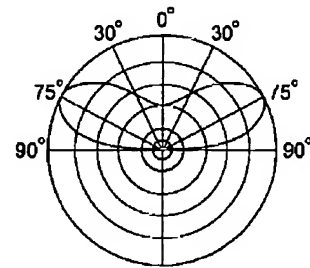
【図1】



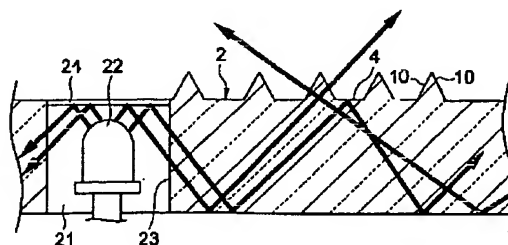
【図2】



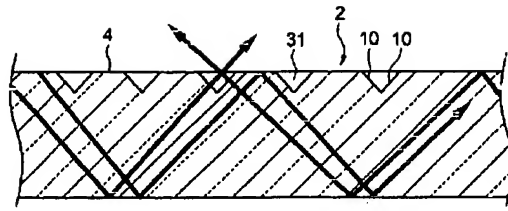
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

